

DE 99/02524

REC'D 18 NOV 1999

WIPO

PCT



4

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Bescheinigung

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Passives Mikrofon mit drahtloser Übertragung"

am 11. Januar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 R und H 04 B der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 8. Juli 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

im Auftrag

Brand



Aktenzeichen: 199 00 633.4

Beschreibung

Passives Mikrofon mit drahtloser Übertragung

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mikrofon zur Detektion akustischer Signale, Umsetzung der akustischen Signale in elektrische Signale und Übertragung der elektrischen Signale an eine Empfangseinheit.
- 10 Bekannte Mikrofone dieser Art werden üblicherweise über eine Verbindungsleitung bzw. ein Kabel, über das die elektrischen Signale an die Empfangseinheit übertragen werden, mit Energie versorgt oder weisen aktive elektronische Bauelemente und eine eigene Energieversorgung in Form einer Batterie auf. Mikrofone, bei denen die elektrischen Signale über eine drahtlose Übertragung an eine Empfangseinheit übertragen werden, beispielsweise Funkmikrofone, müssen eine eigene Batterie oder einen eigenen Akku aufweisen, der die notwendige Energie für die Signalverarbeitung und Signalübertragung bereitstellt.
- 15

Die Empfangseinheit ist beispielsweise eine Telefonbasisstation, die mit einem Festleitungsnetz verbunden ist, kann aber auch eine Mobilstation eines drahtlosen Telekommunikationssystems sein. Wenn das Mikrofon in ein Kopfset integriert ist, ist eine Kabelverbindung zwischen dem Kopfset und der Telefonbasisstation bei vielen Anwendungen infolge der Einschränkung der Bewegungsfreiheit nachteilig. Die Bereitstellung einer eigenen Energieversorgung für das Mikrofon des Kopfsets in Form einer Batterie ist für einen Benutzer infolge des erhöhten Gewichts nicht zumutbar. Beispielsweise ist bei Freisprechanlagen in Kraftfahrzeugen keine der beiden bekannten Lösungen praktikabel, da einerseits eine Kabelverbindung zwischen Mikrofon und Telefon die Bewegungs- und Sichtfreiheit des Fahrers einschränkt und andererseits ein längeres Tragen eines schweren Mikrofons beim Autofahren störend ist. Andererseits sollte jedoch das Mikrofon einer Frei-

20

25

30

35

einfach aufgebaut und ermöglicht trotzdem eine drahtlose Übertragung von elektrischen Signalen.

Vorteilhafterweise speichert die piezoelektrische Einrichtung
5 die Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form von me-
chanischen Schwingungen. Weiterhin kann ein besonders leich-
ter und einfacher Aufbau erzielt werden, wenn die piezo-
elektrische Einrichtung gleichzeitig zum Speichern der elektro-
magnetischen Anregungsenergie, zum Detektieren akustischer
10 Signale und zum Umsetzen detekter akustischer Signale in
Schallinformation tragende elektrische Signale dient. Das er-
findungsgemäße passive Mikrofon umfaßt in diesem Fall im we-
sentlichen nur die piezoelektrische Einrichtung, wodurch ein
besonders einfacher, leichter und billiger Aufbau möglich
15 ist. Die piezoelektrische Einrichtung kann daher z. B. im we-
sentlichen aus einer piezoelektrischen Membran bestehen. Die
Anregungsenergie von der Empfangseinheit wird dann über die
Antenne des Mikrofons aufgenommen und in mechanische Schwin-
gungen der Membran umgewandelt. Gleichzeitig kann die schwin-
20 gende Membran akustische Signale detektieren, die ebenfalls
als mechanische Schwingungen den durch die Anregungsenergie
hervorgerufenen Schwingungen der Membran aufmoduliert werden.
Die modulierten Schwingungen werden von der piezoelektrischen
Membran in elektrische Signale umgewandelt und an die Emp-
fangseinheit übertragen. Die piezoelektrische Membran kann
dabei aus Quarz oder aus Lithiumniobat bestehen. Insbesondere
Quarz weist eine sehr hohe Güte als Energiespeicher auf. Al-
ternativ zu der piezoelektrischen Membran kann die piezoelek-
trische Einrichtung im wesentlichen aus einer Oberflächenwel-
30 len-Verzögerungsleitung oder auch aus einem Resonator beste-
hen. Auch in diesen Ausgestaltungen dient damit eine einzige
Einrichtung zum Speichern der elektromagnetischen Anregungs-
energie, zum Detektieren akustischer Signale und zum Umsetzen
detekter akustischer Signale in Schallinformation tragende
35 elektrische Signale, wodurch ein einfacher Aufbau möglich
ist.

Störgrößen vorgesehen ist, um beispielsweise den Einfluß von Temperaturschwankungen oder dergleichen auszugleichen.

Die elektromagnetische Anregungsenergie von der Empfangseinheit kann in Form von diskontinuierlichen oder kontinuierlichen Anregungssignalen an die piezoelektrische Einrichtung des erfindungsgemäßen Mikrofons übertragen werden. Die piezoelektrische Einrichtung kann dabei dergestalt ausgebildet sein, daß sie die elektromagnetische Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form von kurzen Hochfrequenzsignalen empfängt. Die elektromagnetischen Anregungssignale von der Empfangseinheit können dabei auch periodisch wiederholte Hochfrequenzsignale sein. Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die piezoelektrische Einrichtung die elektromagnetische Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form von Anregungssignalen mit einem großen Bandbreite-Zeit-Produkt empfängt. Alternativ kann es von Vorteil sein, wenn die piezoelektrische Einrichtung die magnetische Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form eines kontinuierlichen frequenzmodulierten Anregungssignales empfängt.

Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Mikrofons gemäß der vorliegenden Erfindung und einer zugeordneten Empfangseinheit, und

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen piezoelektrischen Einrichtung zeigt.

In Figur 1 ist schematisch ein passives Mikrofon 1 gemäß der vorliegenden Erfindung sowie eine entsprechende Empfangseinheit 6 dargestellt. Das erfindungsgemäße passive Mikrofon 1 umfaßt eine piezoelektrische Einrichtung 4 zum Empfangen und Speichern von Anregungsenergie von der Empfangseinheit 6

Bei Empfang einer Hochfrequenz-Anregung von der Empfangseinheit 6 wird die Membran über den Umsetzer 9 durch Ausbildung einer akustischen Oberflächenwelle zu Schwingungen angeregt. Die Schwingungen weiten sich auf der Oberseite der
5 Membran in beide Richtungen zu den Reflektorenfeldern 10 hin aus und wird von diesen reflektiert, so daß sich im Resonanzfall eine stehende Welle ausbildet. Auf diese Weise wird die Anregungsenergie des Anregungspulses von der Empfangseinheit 6 in Form von mechanischen Schwingungen gespeichert. Das piezoelektrische Element reflektiert die als mechanische Schwingung zwischengespeicherte Energie über die Antenne 5 zurück zur Empfangseinheit 6 in Form einer abklingenden Schwingung, wie in Figur 1 schematisch dargestellt ist. Diese abklingende Schwingung wird in der Empfangseinheit 6 über die Antenne 7
10 aufgenommen, detektiert, demoduliert und ausgewertet.
15

Die Resonanzfrequenz des piezoelektrischen Elementes und somit der abklingenden Schwingung, die von dem piezoelektrischen Element zurück an die Empfangseinheit 6 reflektiert wird, ändert sich unter dem Einfluß einer Dehnung, weil sich die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Oberflächenwelle und die Abstände der beiden Elektroden des Umsetzers 9 ändern.
20 Die Membran 8 mit den Reflektoren 10 dient in der in Figur 1 dargestellten Ausgestaltung als die Einrichtung 3 zum Speichern von Anregungsenergie von der Empfangseinheit 6 und zum Umsetzen der detektierten akustischen Signale in Schallinformation tragende elektrische Signale. Die Einrichtung 2 zum Detektieren von akustischen Signalen kann beispielsweise durch eine nicht dargestellte Membran, vorteilhafterweise aus
25 Metall, gebildet sein, die mit der Membran 8 verklebt ist. Die als die Detektionseinrichtung 2 dienende Membran nimmt dabei Schallwellen auf und wandelt sie in mechanische Schwingungen um. Die mechanischen Schwingungen werden dabei von der die akustischen Signale detektierenden Membran auf die piezoelektrische Membran 8 übertragen. Dabei werden den akustischen Signalen entsprechende Schwingungen der durch die elektromagnetische Anregung von der Empfangseinheit 6 hervorgeru-
30
35

auch die detektierten akustischen Signale in Schallinformation tragende elektrische Signale umsetzt. Die in Figur 2 dargestellte piezoelektrische Membran 8 mit der Oberflächenwellen-Resonanzstruktur dient dabei als einziges die Einrichtung 4 bildendes Element. In diesem Fall detektiert die piezoelektrische Membran 8 ankommende akustische Signale nach Art eines Drucksensors. Die durch einen Anregungspuls von der Empfangseinheit 6 angeregte stehende Welle in dem piezoelektrischen Element wird dabei durch die akustischen Signale moduliert, so daß die nach dem Ende des Anregungspulses an die Empfangseinheit 6 zurückreflektierte abklingende Schwingung die entsprechende Schallinformation trägt. Auf diese Weise ist es möglich, ein sehr robustes passives Mikrofon zur drahtlosen Übertragung von Schallinformation bereitzustellen, das einen einfachen und leichten Aufbau aufweist.

Das erfindungsgemäße Mikrofon 1 ist als passives Bauteil ausgebildet, d. h. ohne eigene Energieversorgung in Form einer Batterie oder dergleichen, da die Energie der Anregungspulse von der Empfangseinheit 6 durch das piezoelektrische Element aufgenommen, gespeichert und zur Übertragung der Schallinformation verwendet wird.

Zur Vermeidung von Überlagerungen der Anregungssignale mit den von dem Mikrofon 1 übersendeten die Schallinformation tragenden Signalen wird das piezoelektrische Element diskontinuierlich, beispielsweise durch ein gepulstes Anregungs-signal angeregt. Es ist aber auch möglich günstige kontinuierliche Anregungssignale zu finden. Insbesondere wenn die Membran 8 eine Quarzmembran ist, welche eine sehr hohe Güte aufweist, wird eine im Zeitbereich sehr lang ausgedehnte Impulsantwort in Form einer abklingenden Schwingung erzeugt und zurück an die Empfangseinheit 6 übertragen.

Die piezoelektrische Membran 8 kann weiterhin im wesentlichen aus Lithiumniobat bestehen.

Brillengestell befestigt werden. Die Antenne 5 des Mikrofons 1 kann beispielsweise durch einen der Bügel der Brille oder durch den Rahmen eines der Brillengläser gebildet sein. Das Mikrofon kann dabei am Übergang zwischen dem als Antenne dienten Bügel und dem Brillenglasrahmen angebracht sein. Alternativ kann das erfindungsgemäße Mikrofon an einem an dem Brillengestell lösbar befestigten Halter angebracht sein, der sich von dem Brillenglasrahmen nach unten in Richtung Mund des Trägers erstreckt. Der Halter kann in diesem Fall als die Antenne 5 des Mikrofons 1 ausgebildet sein.

Das erfindungsgemäße passive Mikrofon 1 ist auch zur Anwendung in einem drahtlosen Kopfset geeignet, mit dem Sprachsignale an eine Telefon-Basisstation oder eine Telefon-Mobilstation übertragen werden. Das erfindungsgemäße Mikrofon kann sehr leicht und robust gebaut werden, wodurch sich vielseitige und spezialisierte Anwendungsmöglichkeiten ergeben.

Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Membran (8) aus Quarz besteht.

5

6. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

10 daß die Membran (8) aus Lithiumniobat besteht.

7. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3,

15 dadurch gekennzeichnet,
daß die piezoelektrische Einrichtung (4) im wesentlichen aus einer Oberflächenwellen-Verzögerungsleitung besteht.

8. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,
daß die piezoelektrische Einrichtung (4) eine Einrichtung (2) zum Detektieren von akustischen Signalen und eine Einrichtung (3) zum Speichern der elektromagnetischen Anregungsenergie und zum Umsetzen von detektierten akustischen Signalen in Schallinformation tragende elektrische Signale umfaßt.

30 9. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Einrichtung (2) zum Detektieren akustischer Signale
35 im wesentlichen aus einer Membran besteht.

10. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von

Ansprüche 1 bis 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß eine Einrichtung zur Störgrößenkompensation vorgesehen
ist.

5

15. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von
Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß einem der
Ansprüche 1 bis 14,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

10 daß die piezoelektrische Einrichtung (4) die elektro-
magnetische Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form
von kurzen Hochfrequenzsignalen empfängt.

16. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von
15 Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß einem der
Ansprüche 1 bis 15,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

20 daß die piezoelektrische Einrichtung (4) die elektro-
magnetische Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form
von periodisch wiederholten Hochfrequenzsignalen empfängt.

17. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von
Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß einem der
Ansprüche 1 bis 16,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die piezoelektrische Einrichtung (4) die elektro-
magnetische Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form
von Anregungssignalen mit einem großen Bandbreite-Zeit-
Produkt empfängt.

30

18. Passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von
Schallinformation an eine Empfangseinheit (6) gemäß einem der
Ansprüche 1 bis 14,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

35 daß die piezoelektrische Einrichtung (4) die elektro-
magnetische Anregungsenergie von der Empfangseinheit in Form
eines kontinuierlichen frequenzmodulierten Anregungssignales

Zusammenfassung

Passives Mikrofon mit drahtloser Übertragung

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein passives Mikrofon (1) zur drahtlosen Übertragung von Schallinformation an eine Empfangseinheit (6), mit einer piezoelektrischen Einrichtung (4) zum Empfangen und Speichern von Anregungsenergie von der Empfangseinheit (6) und zum drahtlosen Übertragen von aus detektierten akustischen Signalen umgesetzten elektrischen Signa-
- 10 len an die Empfangseinheit 6. Die Ausbildung des erfindungsgemäßen Mikrofons (1) als passives Bauteil, d. h. ohne eigene Energieversorgung, ermöglicht eine leichte und gleichzeitig robuste Konstruktion, wodurch sich insbesondere
- 15 bei Telefonanwendungen beträchtliche Vorteile ergeben.

(Figur 1)

Patent claims

1. A passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6), comprising a piezoelectric device (4) for receiving and storing electromagnetic excitation energy from the receiving unit (6) and for wirelessly transmitting electrical signals, converted from detected acoustic signals, to the receiving unit (6).
- 10 2. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 1, characterized in that the piezoelectric device (4) temporarily stores the excitation energy from the receiving unit (6) in the form of mechanical vibrations.
- 15 3. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the piezoelectric device (4) is used for storing the electromagnetic excitation energy, for detecting acoustic signals and for converting detected acoustic signals into electrical signals bearing sound information.
- 20 4. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in one of claims 1 to 3, characterized in that the piezoelectric device (4) essentially consists of a piezoelectric diaphragm (8) having a surface acoustic wave resonant pattern.
- 25 5. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting

sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 4, characterized in that the diaphragm (8) consists of crystal.

6. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 4, characterized in that the diaphragm (8) consists of lithiumniobate.

7. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in one of claims 1 to 3, characterized in that the piezoelectric device (4) essentially consists of a surface acoustic wave delay line.

8. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the piezoelectric device (4) comprises a device (2) for detecting acoustic signals and a device (3) for storing the electromagnetic excitation energy and for converting detected acoustic signals into electrical signals bearing sound information.

9. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 8, characterized in that the device (2) for detecting acoustic signals essentially consists of a diaphragm.

10. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting

sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 9, characterized in that the diaphragm consists of metal.

11. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 8, 9 or 10, characterized in that the device (3) for storing the electromagnetic excitation energy and for converting detected acoustic signals into electrical signals bearing sound information essentially consists of a diaphragm having a surface acoustic wave resonant structure.

12. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in claim 8, 9 or 10, characterized in that the device (3) for storing the electromagnetic excitation energy and for converting detected acoustic signals into electrical signals bearing sound information essentially consists of a surface acoustic wave delay line.

20 13. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in one of the preceding claims, characterized in that one or a further device for detecting acoustic signals is provided and is arranged in such a manner that the detected acoustic signals are differentially converted into electrical signals bearing sound information.

25 14. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in one of

claims 1 to 13, characterized in that a device for compensating for disturbance variables is provided.

15. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in one of claims 1 to 14, characterized in that the piezoelectric device (4) receives the electromagnetic excitation energy from the receiving unit in the form of short high-frequency signals.

10 16. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in one of claims 1 to 15, characterized in that the piezoelectric device (4) receives the electromagnetic excitation energy from the receiving unit in the form of periodically repeated 15 high-frequency signals.

17. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) as claimed in one of claims 1 to 16, characterized in that the piezoelectric device (4) receives the 20 electromagnetic excitation energy from the receiving unit in the form of excitation signals having a large bandwidth-time product.

18. The passive microphone (1) for wirelessly transmitting sound information to a receiving unit (6) 25 as claimed in one of claims 1 to 14, characterized in that the piezoelectric device (4) receives the electromagnetic excitation energy from the receiving unit in the form of a continuous frequency-modulated excitation

GR 99 P 1023

- 16 -

signal.